

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-335315

(43)Date of publication of application : 17.12.1993

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

(21)Application number : 04-141431

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 02.06.1992

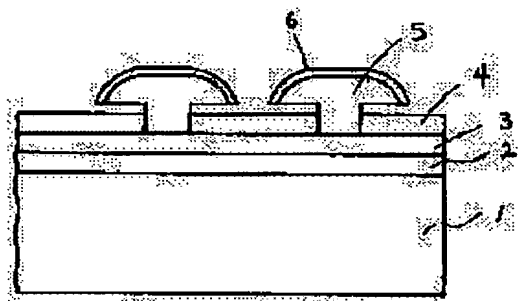
(72)Inventor : KARASAWA YASUSHI

(54) MANUFACTURE OF ELECTRODE

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress short-circuiting between bump electrodes having high contact strength and small electrode pitch by covering the region other than that for an electrode with photosensitive resin, and by plating it with an acid zincate conversion plating liquid, at the time of manufacturing a bump electrode to be used for minutely mounting a semiconductor element through electroless plating process.

CONSTITUTION: A conductive layer 3 composed of aluminum is formed on a silicon substrate 1 forming a circuit, and a nickel/phosphorus layer 5 is formed on the conductive layer 3, and a gold layer 6 is formed on the nickel/phosphorus layer 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

- 1 -

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The laminating of the conductive layer which consists of aluminum through the first insulating layer to up to a semi-conductor substrate is carried out. In the manufacture approach of the electrode which carried out the laminating of the connection metal layer which galvanizes a zinc layer to up to the conductive layer of said electrode schedule field, and makes electrical installation possible to up to this zinc layer after covering with the second insulating layer except an electrode schedule field A photopolymer layer is applied to up to the conductive layer which consists of aluminum other than the electrode schedule field on a semi-conductor substrate, and the second insulating layer. The manufacture approach of the electrode characterized by removing said photopolymer layer

after carrying out dipping of said zinc layer to the acid zinc permutation plating solution containing fluoric acid and ammonium fluoride, forming it in it and forming a connection metal layer by the nonelectrolytic plating method.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of the electrode of a projection configuration used by minute mounting of a semiconductor device.

[0002]

[Description of the Prior Art] The approach of connecting the component using a semi-conductor or an insulator to an external circuit has the wire-bonding method currently widely used with the thin film mounting method and package which are represented by TAB (tape automated bonding) and the flip chip. Especially, since TAB can be mounted small lightweight, it has expanded the field of the invention.

[0003] In order that the projection electrode (bump) by the side of the semiconductor device which is needed by this TAB might shorten a production process, the approach of forming the nonelectrolytic plating film by activation using a zinc immersion process as shown in 70 pages in the "plaiting and finishing"

magazine July issue and 1988 was learned.

[0004] However, the conventional zinc permutation plating technique had the following technical problems.

[0005] In the first place, since a zinc immersion process removed the oxide film of aluminum in the first place, the improvement of plating reinforcement was possible for it. However, the zinc immersion process known conventionally etched the aluminum thin film which is an electrode in order to use the zinc displacing solution of strong-base nature in an instant, and it had to thicken the aluminum layer in order to obtain bump reinforcement. Since the aluminum conductive layer of a semiconductor device tends to have made the thickness thin by detailed-ization of the pattern rule of a semiconductor device, it was still more difficult to manufacture the electrode high [bump] and made detailed at the conventional zinc immersion process.

[0006] When the plating electrode became a ** pitch the second, it contacted to the ***** electrode for direction growth, such as plating. Therefore, the method of preventing contact is learned using the photopolymer. However, resin dissolved the conventional zinc immersion process for alkalinity, and it had the technical problem that such a contact prevention approach could not be adopted.

[0007] The means which alkaline zinc permutation plating liquid has the work which dissolves not only aluminum but an insulating layer in the third, and prevent the dissolution of the insulating layer by a resist etc. were not able to be taken.

[0008] Then, application of the acid zinc permutation plating liquid with which the amount of etching of aluminum contained little fluoric acid as a purpose which solves these technical problems compared with alkaline zinc permutation plating liquid was able to be considered.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, for the zinc permutation plating liquid using fluoric acid, the resist received the damage according to an operation of the fluoric acid in acid zinc permutation plating liquid, exfoliation of a resist etc. occurred in the middle of plating processing, and the Prior art had the technical problem that the function as plating resist could not be demonstrated.

[0010] This invention solves these technical problems, and the purpose improves zinc permutation plating liquid, exfoliation of a resist is prevented, the electrode of connection resilience of the small ** pitch of the electrode surface product using a resist is also expensive, and when it finally connects, the manufacture approach of a reliable electrode is offered.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The manufacture approach of the electrode of this invention carries out the laminating of the conductive layer which consists of aluminum through the first insulating layer to up to a semi-conductor substrate. In the manufacture approach of the electrode which carried out the laminating of the connection metal layer which galvanizes a zinc layer to up to the conductive layer of said electrode schedule field, and makes electrical installation possible to up to this zinc layer after covering with the second insulating layer except an electrode schedule field A photopolymer layer is applied to up to the conductive layer which consists of aluminum other than the electrode schedule field on a semi-conductor substrate, and the second insulating layer. After carrying out dipping of said zinc layer to the acid zinc permutation plating solution containing fluoric acid and ammonium fluoride, forming it in it and forming a connection metal layer by the nonelectrolytic plating method, it is characterized by removing said photopolymer layer.

[0012] In order that the zinc permutation plating liquid of this invention might raise the fluoric acid-proof nature of a photopolymer, it added ammonium fluoride to the zinc permutation plating liquid containing fluoric acid, and it was used for it to the zinc permutation plating

which is pretreatment of nonelectrolytic plating.

[0013]

[Example] Based on an example, the effectiveness of this invention is explained below.

[0014] (Example 1) Drawing 1 is the sectional view of an electrode which manufactured by this example 1. It is the electrode structure which consists of the second insulating layer 4 which consists of a silicon substrate 1, the first insulating layer 2 which consists of silicon oxide, the conductive layer 3 which consists of aluminum, alkoxide, polyimide, etc. and a nickel Lynn layer 5, and a connection metal layer of a gold layer 6.

[0015] Drawing 2 to drawing 4 is a sectional view according to process about the manufacture approach of the electrode of this example. First, the conductive layer 3 which consists of the aluminum of about 1-micron thickness using a spatter or vacuum deposition to the silicon substrate 1 which formed the first insulating layer 2 like drawing 2 was formed. And the second insulating layer 4 of the silicon oxide of about 1-micron Lynn or boron content, polyimide, or silicon nitride was formed with the spin coat or the CVD method, and the electrode schedule parts of two or more 40-micron spacing and a 20-micron angle were processed by the photolithography method and the etching method.

[0016] Next, the photopolymer 8 was applied to parts other than an electrode schedule field like drawing 3, and the zinc layer 7 was galvanized to the conductive layer 3 using the acid zinc permutation plating solution of the following presentation.

[0017]

<Acid zinc permutation plating liquid>

Zinc sulfate 820 g/l Fluoric acid (48%) 17 ml/l Ammonium fluoride 10 g/l

Temperature 25-degree Centigrade Time amount When there were few amounts of etching of aluminum for 90 seconds at this time and this plating front face was observed, the film of precise zinc was formed.

[0018] Next, about 20 microns of nickel Lynn layers 5 were formed as a connection metal layer with the following non-electrolyzed nickel Lynn plating liquid like drawing 4.

[0019]

<Plating presentation> A nickel sulfate and 6 hydrate 30 g/l Sodium hypophosphite and 2 hydrate 10 g/l Citric acid 3 sodium and 2 hydrate 10 g/l Ammonium sulfate 66 g/l Thiodiglycolic acid 10 ppm <plating conditions> pH 5.5 Temperature 70 degrees (Centigrade) Then, about 500A permutation plating of the gold layer 6 was carried out using well-known non-electrolyzed gilding liquid, the photopolymer layer 8 was exfoliated, and the electrode was completed.

[0020] Electrode height dispersion of this example was few and good electrode structure.

[0021] (Example 2) The conductive layer which consists of the aluminum of about 1-micron thickness using a spatter or vacuum deposition to the silicon substrate which formed the first insulating layer first is formed. And the second insulating layer of the silicon oxide of about 1-micron Lynn or boron content, polyimide, or silicon nitride was formed with the spin coat or the CVD method, and the electrode schedule parts of two or more 20-micron spacing and a 50-micron angle were processed by the photolithography method and the etching method.

[0022] Next, the photopolymer was applied to parts other than an electrode schedule field to the schedule height of an electrode, and the zinc layer was galvanized to the conductive layer using the acid zinc permutation plating solution of the following presentation.

[0023]

<Acid zinc permutation plating liquid>

Zinc sulfate 700 g/l Fluoric acid (48%) 15 ml/l Ammonium fluoride 10 g/l

Temperature 15 Centigrade Processing time Since 60-second book plating liquid was acidity, resin did not dissolve but was able to carry out permutation plating of the zinc. Next, with following non-electrolyzed nickel and boron plating liquid, nickel and about 20 microns of

boron layers which are a connection metal layer were formed, and the electrode was completed.

[0024]

<Plating presentation> A nickel sulfate and 6 hydrate 30 g/l DMAB 5g/l. Citric acid sodium 50 g/l <plating conditions> pH 7 Temperature 70 degrees (Centigrade)

Even if the electrode of this example was a ** pitch, an electrode did not contact.

Moreover, there was little height dispersion of an electrode.

[0025] (Example 3) The aluminum layer of about 1-micron thickness is formed in the silicon substrate which formed the first insulating layer first using a spatter or vacuum deposition. And the second insulating layer of the silicon oxide of about 1-micron Lynn or boron content, polyimide, or silicon nitride was formed with the spin coat or the CVD method, and the electrode schedule parts of two or more 20-micron spacing and a 50-micron angle were processed by the photolithography method and the etching method. Next, permutation plating of the zinc was carried out to up to the conductive layer which consists of aluminum using the following zinc permutation plating solution.

[0026]

<Acid zinc permutation plating liquid>
Zinc sulfate 600 g/l Fluoric acid (48%) 20 ml/l Ammonium fluoride 5 g/l
Temperature 10-degree Centigrade

Processing time When there were few amounts of etching of aluminum for 60 seconds at this time and this plating front face was observed, the film of precise zinc was formed.

[0027] Next, with the following non-electrolyzed nickel rhenium Lynn plating liquid, about 20 microns of connection metal layers were formed.

[0028]

<Plating presentation> A nickel sulfate and 6 hydrate 30 g/l Perrhenic acid ammonium 0.1 g/l Sodium hypophosphite and 2 hydrate 10 g/l Citric acid 3 sodium and 2 hydrate 10 g/l Ammonium sulfate 66 g/l Thiodiglycolic acid 10 ppm <plating conditions> pH 8.5 Temperature 70 degrees (Centigrade)

Then, about 500A permutation plating of the gold layer was carried out using well-known non-electrolyzed gilding liquid, and the electrode was completed.

[0029] Electrode height dispersion of this example was few and good electrode structure. Since a rhenium was furthermore included, corrosion resistance was good at the halogen ionic atmosphere.

[0030] (Example 4) The electrode was completed like the example 2 except having changed the connection metal layer of an example 2 into the nonelectrolytic plating film of the following presentation and palladium Lynn of conditions.

[0031]

<Plating presentation> Palladium chloride 0.01 mols/l. Sodium phosphite 0.02 mols/l. Thiourea 10 mg/l Ethylenediamine 0.01 mols <plating conditions>/l. pH 6 Temperature The electrode was completed like the example 2 except having changed the connection metal layer of the 70 Centigrade (example 5) example 2 into the following presentation and the non-electrolyzed gilding film of conditions.

[0032]

<Plating presentation> Chloroauric acid potassium 2 g/l Potassium sulfite 30 g/l Thiourea 10 g/l Potassium sulfate 10 g/l <plating conditions> Temperature The electrode manufactured 70 Centigrade or more was used, and made TAB connection by the conventional method to the tape which carried out tinning. And as a result of the minimum value of connection resilience judging more than a defect, and 30g / electrode as good for under 30g / electrode, the electrode of an example 1, 2 and 3, and 4 and 5 showed the good connection condition like Table 1.

[0033]

[Table 1]

試料	接続強度
実施例 1	良
実施例 2	良
実施例 3	良
実施例 4	良
実施例 5	良
比較例	不良

[0034] Moreover, all were good, although the good connection condition was acquired in the semiconductor device also by the flip chip approach using the anisotropy electric conduction film or anisotropy adhesives and dependability was investigated by the temperature cycle and the energization humidity resistance test over a long period of time including TAB, since there was little height dispersion of the electrode of an example.

[0035] In addition, there was no change in the effectiveness of this example also except the zinc permutation shown by this example, a nickel-plating liquid presentation, processing conditions, a bump's height, electrode each presentation, or a semi-conductor substrate ingredient.

[0036] Moreover, the plating liquid of nonelectrolytic plating liquid which

contains a tungsten, molybdenum, manganese, copper, palladium, cobalt, zinc, a thallium, and any one or more metal ions of the bismuth in the plating liquid of the other nickel and boron of nickel Lynn, nickel Lynn, palladium Lynn, or nickel and boron was also unchanging in effectiveness.

[0037] Even if a nonelectrolytic plating liquid presentation well-known in addition to this example and other commercial plating liquid were used for nickel-plating liquid, there was no change in effectiveness.

[0038] Even if the zinc immersion process carried out permutation actuation more than two times, change and it was not in effectiveness.

[0039] Furthermore, even if it carried out the laminating of the solder to up to a nickel alloy or gilding by the nonelectrolytic plating method or the dip coating to the fused solder tub, there was no change in the effectiveness about connection.

[0040]

[Effect of the Invention] As explained above, by using the acid zinc displacing solution which contains fluoric acid and ammonium fluoride in manufacture of an electrode, during plating processing, the photopolymer covered to parts other than an electrode schedule field did not cause exfoliation etc., and, according to this invention, realized manufacture of a reliable electrode. And since it was lost

that photopolymers other than an electrode schedule part exfoliate during plating processing, a short circuit did not generate the electrode which narrowed spacing, either, but stable connection has been made in TAB or a flip-chip-bonding method.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view of the electrode in the example 1 of this invention.

[Drawing 2] The sectional view of the production process of the electrode in the example 1 of this invention.

[Drawing 3] The sectional view of the production process of the electrode in the example 1 of this invention.

[Drawing 4] The sectional view of the production process of the electrode in the example 1 of this invention.

[Description of Notations]

1 Silicon Substrate

2 First Insulating Layer

3 Conductive Layer

4 Second Insulator Layer

5 Nickel Lynn Layer

6 Gold Layer

7 Zinc Layer

8 Photopolymer Layer

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-335315

(43) 公開日 平成5年(1993)12月17日

(51) Int. Cl. ⁵

H01L 21/321

識別記号

F I

9168-4M

H01L 21/92

F

9168-4M

D

審査請求 未請求 請求項の数1 (全6頁)

(21) 出願番号 特願平4-141431

(22) 出願日 平成4年(1992)6月2日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 柄沢 康史

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー

エプソン株式会社内

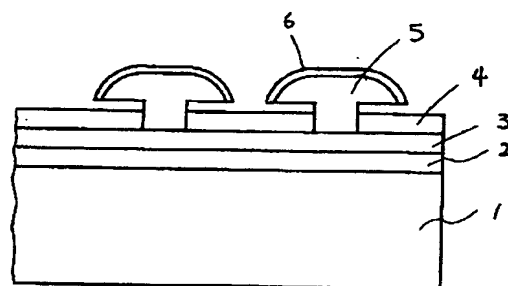
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電極の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 半導体素子の細密実装で用いる突起形状電極を無電解めっき法で製造する際、電極予定部分以外を感光性樹脂で覆い、低温の酸性亜鉛置換めっき液で行うことで、接続強度が高く、電極ピッチの狭いバンプ電極同士の短絡が抑えられる製造方法の実現。

【構成】 回路を形成したシリコン基板1に、アルミニウムから成る導電層3の電極上にニッケル・リン層5および金層6を積層することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体基板上へ第一絶縁層を介してアルミニウムから成る導電層を積層し、電極予定領域以外を第二絶縁層で被覆した後、前記電極予定領域の導電層上へ亜鉛層をめっきし該亜鉛層上へ電気的接続を可能とする接続金属層を積層した電極の製造方法において、半導体基板上の電極予定領域以外のアルミニウムから成る導電層及び第二絶縁層の上へ感光性樹脂層を塗布し、前記亜鉛層を弗酸及び弗化アンモニウムを含有する酸性の亜鉛置換めっき溶液へディッピングして形成し、接続金属層を無電解めっき法により形成した後、前記感光性樹脂層を除去したことを特徴とする電極の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体素子の細密実装で用いられる突起形状の電極の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体または絶縁体を使った素子を外部回路に接続する方法は、TAB（テープオートメテッドボンディング）やフリップチップに代表される薄膜実装法やパッケージで広く使われているワイヤーボンディング法がある。中でもTABは、小型軽量実装が可能であることから利用分野を拡大している。

【0003】 このTABで必要となる半導体素子側への突起電極（バンプ）は、製造工程を短縮するため、“ブレイティング アンド フィニッシング” 誌7月号、1988年、70ページに示されているように亜鉛置換法を用いた活性化によって無電解めっき膜を形成する方法が知られていた。

【0004】 しかしながら従来の亜鉛置換めっき技術は、次のような課題を有した。

【0005】 第一に亜鉛置換法は、アルミニウムの酸化膜を除去できるため、めっき強度の改善が可能であった。ところが従来知られている亜鉛置換法は、強アルカリ性の亜鉛置換液を用いるため、電極であるアルミニウム薄膜を瞬時にエッチングしてしまい、バンプ強度を得るためアルミニウム層を厚くしなければならなかった。さらに半導体素子のアルミニウム導電層は、半導体素子のパターンルールの微細化によりその膜厚を薄くする傾向にあるため、従来の亜鉛置換法ではバンプ強度が高く、微細化された電極を製造することが困難であった。

【0006】 第二にめっき電極が狭ピッチになると、めっきの等方成長のため隣合う電極へ接触した。そのため感光性樹脂を用い、接触を防止する方法が知られている。しかし従来の亜鉛置換法は、アルカリ性のため樹脂が溶解し、このような接触防止方法が採用できえないという課題を有した。

【0007】 第三にアルカリ性の亜鉛置換めっき液は、アルミニウムのみならず絶縁層も溶解する働きがあり、またレジスト等による絶縁層の溶解を防ぐ手段がとれな

かった。

【0008】 そこでこれらの課題を解決する目的として、アルミニウムのエッチング量がアルカリ性の亜鉛置換めっき液に比べて少ない弗酸を含有した酸性の亜鉛置換めっき液の応用が考えられた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら従来の技術は、弗酸を使う亜鉛置換めっき液のため、酸性亜鉛置換めっき液中の弗酸の作用によりレジストがダメージを受け、めっき処理の途中レジストの剥離等が発生し、めっきレジストとしての機能を発揮することができないという課題を有していた。

【0010】 本発明はこれらの課題を解決するものでその目的は、亜鉛置換めっき液を改善し、レジストの剥離を防止し、レジストを使った電極面積の小さい狭ピッチの電極でも接続強度が高く、最終的に接続したとき信頼性が高い電極の製造方法を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の電極の製造方法は、半導体基板上へ第一絶縁層を介してアルミニウムから成る導電層を積層し、電極予定領域以外を第二絶縁層で被覆した後、前記電極予定領域の導電層上へ亜鉛層をめっきし該亜鉛層上へ電気的接続を可能とする接続金属層を積層した電極の製造方法において、半導体基板上の電極予定領域以外のアルミニウムから成る導電層及び第二絶縁層の上へ感光性樹脂層を塗布し、前記亜鉛層を弗酸及び弗化アンモニウムを含有する酸性の亜鉛置換めっき溶液へディッピングして形成し、接続金属層を無電解めっき法により形成した後、前記感光性樹脂層を除去したことを特徴とする。

【0012】 本発明の亜鉛置換めっき液は、感光性樹脂の耐弗酸性を高めるため、弗酸を含む亜鉛置換めっき液へ弗化アンモニウムを添加し、無電解めっきの前処理である亜鉛置換めっきへ用いた。

【0013】

【実施例】 以下実施例に基づいて、本発明の効果を説明する。

【0014】 （実施例 1） 図1は、本実施例1で製造した電極の断面図である。シリコン基板1、酸化シリコンから成る第一絶縁層2、アルミニウムから成る導電層3、アルコキサイドやポリイミド等から成る第二絶縁層4及びニッケル・リン層5、金層6の接続金属層で構成されている電極構造である。

【0015】 図2から図4は、本実施例の電極の製造方法に関する工程別の断面図である。まず、図2のように第一絶縁層2を形成したシリコン基板1へスパッタ法または蒸着法を用い約1ミクロン厚みのアルミニウムから成る導電層3を形成した。そして約1ミクロンのリンまたはほう素含有の酸化シリコン、ポリイミドまたは窒化シリコンの第二絶縁層4をスピンコートまたはCVD法

により形成し、複数個の 40 ミクロン間隔、20 ミクロン角の電極予定部分をフォトリソグラフィー法及びエッチング法により加工した。

【0016】次に図3のように感光性樹脂8を電極予定

<酸性亜鉛置換めっき液>

硫酸亜鉛

弗酸 (48%)

弗化アンモニウム

温度

時間

このときアルミニウムのエッチング量は少なく、このめっき表面を観察すると、ち密な亜鉛の膜が形成されていた。

【0018】次に図4のように次の無電解ニッケル・リ

<めっき組成>

硫酸ニッケル・6水和物

次亜りん酸ナトリウム・2水和物

くえん酸三ナトリウム・2水和物

硫酸アンモニウム

チオジグリコール酸

<めっき条件>

pH

温度

続いて、公知の無電解金めっき液を用いて金層6を約500オングストローム置換めっきし、感光性樹脂層8を剥離し、電極を完成させた。

【0020】本実施例の電極高さばらつきは、少なく、良好な電極構造であった。

【0021】(実施例2) まず第一絶縁層を形成したシリコン基板へスパッタ法または蒸着法を用い約1ミクロン厚みのアルミニウムから成る導電層を形成する。そして約1ミクロンのリンまたはほう素含有の酸化シリコ

<酸性亜鉛置換めっき液>

硫酸亜鉛

弗酸 (48%)

弗化アンモニウム

温度

処理時間

本めっき液は、酸性であるため、樹脂は溶解せず、亜鉛が置換めっきできた。次に、下記の無電解ニッケル・ほう素めっき液により、接続金属層であるニッケル・ほう

<めっき組成>

硫酸ニッケル・6水和物

DMA B

くえん酸ナトリウム

<めっき条件>

pH

温度

本実施例の電極は、狭ピッチであっても電極が接触することはなかった。また電極の高さばらつきは少なかつ

領域以外の部分へ塗布し、次の組成の酸性亜鉛置換めっき溶液を用い、導電層3へ亜鉛層7をめっきした。

【0017】

820 g/l

17 ml/l

10 g/l

摂氏25度

90秒

ンめっき液により、接続金属層としてニッケル・リン層5を約20ミクロン形成した。

【0019】

30 g/l

10 g/l

10 g/l

66 g/l

10 ppm

5.5

70度 (摂氏)

ン、ポリイミドまたは窒化シリコンの第二絶縁層をスピコートまたはCVD法により形成し、複数個の20ミクロン間隔、50ミクロン角の電極予定部分をフォトリソグラフィー法及びエッチング法により加工した。

【0022】次に感光性樹脂を電極の予定高さまで電極予定領域以外の部分へ塗布し、次の組成の酸性亜鉛置換めっき溶液を用い、導電層へ亜鉛層をめっきした。

【0023】

700 g/l

15 ml/l

10 g/l

摂氏15度

60秒

素層を約20ミクロン形成し、電極を完成させた。

【0024】

30 g/l

5 g/l

50 g/l

7

70度 (摂氏)

た。

【0025】(実施例3) まず第一絶縁層を形成したシ

5

リコン基板へスパッタ法または蒸着法を用い約1ミクロン厚みのアルミニウム層を形成する。そして約1ミクロンのリンまたはほう素含有の酸化シリコン、ポリイミドまたは窒化シリコンの第二絶縁層をスピコートまたはCVD法により形成し、複数個の20ミクロン間隔、5

<酸性亜鉛置換めっき液>

硫酸亜鉛

弗酸 (48%)

弗化アンモニウム

温度

処理時間

このときアルミニウムのエッチング量は少なく、このめっき表面を観察すると、ち密な亜鉛の膜が形成されていた。

【0027】次に下記の無電解ニッケル・レニウム・リ

<めっき組成>

硫酸ニッケル・6水和物

過レニウム酸アンモニウム

次亜りん酸ナトリウム・2水和物

くえん酸三ナトリウム・2水和物

硫酸アンモニウム

チオジグリコール酸

<めっき条件>

pH

温度

続いて、公知の無電解金めっき液を用いて金層を約500オングストローム置換めっきし、電極を完成させた。

【0029】本実施例の電極高さばらつきは、少なく、良好な電極構造であった。さらにレニウムを含むため、ハロゲンイオン雰囲気中で耐食性が良好であった。

30

<めっき組成>

塩化パラジウム

亜リン酸ナトリウム

チオ尿素

エチレンジアミン

<めっき条件>

pH

温度

(実施例5) 実施例2の接続金属層を次の組成、条件の無電解金めっき膜へ変更した以外、実施例2と同様に電

40

<めっき組成>

塩化金酸カリウム

亜硫酸カリウム

チオ尿素

硫酸カリウム

<めっき条件>

温度

以上製造した電極を使い、錫めっきしたテープへ従来の方式でTAB接続した。そして接続強度の最小値が30g/電極未満を不良、30g/電極以上を良として判定

50

6

0ミクロン角の電極予定部分をフォトリソグラフィー法及びエッチング法により加工した。次に下記の亜鉛置換めっき溶液を用い、アルミニウムから成る導電層上へ亜鉛を置換めっきした。

【0026】

600g/l

20ml/l

5g/l

摂氏10度

60秒

ンめっき液により、接続金属層を約20ミクロン形成した。

【0028】

30g/l

0.1g/l

10g/l

10g/l

66g/l

10ppm

8.5

70度 (摂氏)

【0030】(実施例4) 実施例2の接続金属層を次の組成、条件のパラジウム・リンの無電解めっき膜へ変更した以外、実施例2と同様に電極を完成させた。

【0031】

0.01モル/l

0.02モル/l

10mg/l

0.01モル/l

6

摂氏70度

極を完成させた。

【0032】

2g/l

30g/l

10g/l

10g/l

摂氏70度

した結果、表1のように実施例1及び2及び3及び4及び5の電極は、良好な接続状態を示した。

【0033】

【表 1】

試料	接続強度
実施例 1	良
実施例 2	良
実施例 3	良
実施例 4	良
実施例 5	良
比較例	不良

【0034】また実施例の電極の高さばらつきが少ないため、半導体素子を異方性導電膜または異方性接着剤を用いたフリップチップ方法によっても良好な接続状態が得られ、TABを含め温度サイクル及び通電耐湿試験により長期信頼性を調査したが、いずれも良好であった。

【0035】なお本実施例で示した亜鉛置換、ニッケルめっき液組成、処理条件、バンプの高さ、電極各組成や半導体基板材料以外でも、本実施例の効果に変わりなかった。

【0036】また無電解めっき液は、ニッケル・リンの他ニッケル・ほう素、ニッケル・リン、パラジウム・リンまたはニッケル・ほう素のめっき液にタングステン、モリブデン、マンガ、銅、パラジウム、コバルト、亜鉛、タリウム、ビスマスのいずれか一つ以上の金属イオンを含有するめっき液でも効果に変わりなかった。

【0037】ニッケルめっき液は、本実施例以外に公知の無電解めっき液組成や他の市販めっき液を用いても効

果に変わりなかった。

【0038】亜鉛置換法は、二回以上置換操作をしても効果に変わり無かった。

【0039】さらにニッケル合金または金めっき上へ、はんだを無電解めっき法または熔融したはんだ槽への浸漬法で積層しても、接続に関する効果に変わりなかった。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、電極の製造において弗酸及び弗化アンモニウムを含む酸性の亜鉛置換液を用いる事により、電極予定領域以外の部分へ被覆した感光性樹脂がめっき処理中、剥離等を起こすことがなく、信頼性の高い電極の製造を実現した。そして、電極予定部分以外の感光性樹脂がめっき処理中に剥離することがなくなったので、間隔を狭くした電極でも短絡が発生せず、TABやフリップチップ接続法において、安定な接続が実現できた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例 1 における電極の断面図。

【図 2】本発明の実施例 1 における電極の製造工程の断面図。

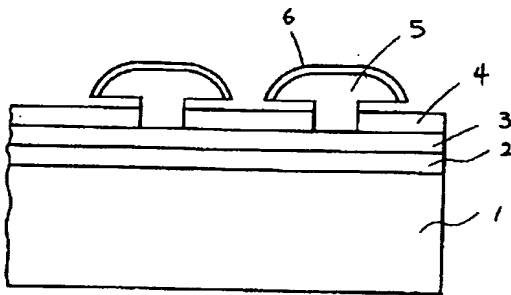
【図 3】本発明の実施例 1 における電極の製造工程の断面図。

【図 4】本発明の実施例 1 における電極の製造工程の断面図。

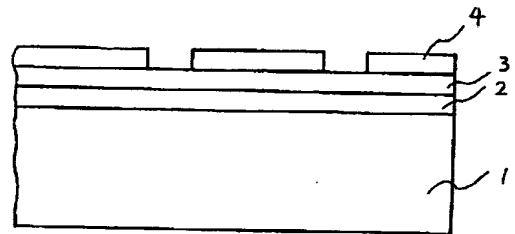
【符号の説明】

- 1 シリコン基板
- 2 第一絶縁層
- 3 導電層
- 4 第二絶縁膜
- 5 ニッケル・リン層
- 6 金層
- 7 亜鉛層
- 8 感光性樹脂層

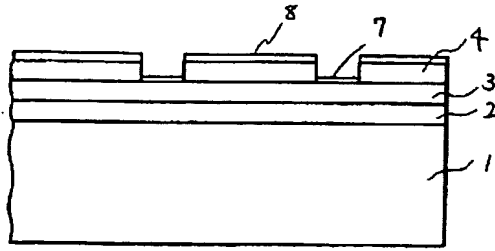
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

